БИБЛИОТЕКА ЮНОГО КОНСТРУКТОРА



САМОДЕЛЬНЫЕ АЭРОСАНИ С МАЛОМОЩНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСАРМ · МОСКВА · 1951

И. Н. ЮВЕНАЛЬЕВ

САМОДЕЛЬНЫЕ АЭРОСАНИ С МАЛОМОЩНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСАРМ ☆ МОСКВА—1951

ВВЕДЕНИЕ

Территория СССР огромна. Зимой более 70 процентов ее покрыто толстым слоем снега. Снег лежит долго — пять, шесть, а на севере — семь и даже восемь месяцев.

Такие климатические условия создают у нас широкие возможности для развития зимнего спорта. Прекрасным средством для зимнего моторного спорта могут служить аэросани.

Аэросани, как и самолет, снабжены воздушным винтом, создающим тяговое усилие, за счет которого они и двигаются. С дорогой у них соприкасаются широкие лыжи, легко скользящие по снежной поверхности.

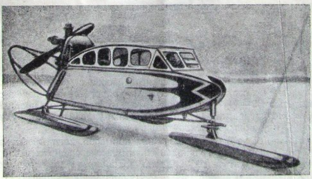


Рис. 1. Транспортные аэросани почтово-пассажирских линий Наркомсвязи, 1935 год

Первые аэросани, построенные в России, были снабжены мотоциклетным мотором небольшой мощности и представляли собой легкие открытые санки. Эти санки применялись только для спорта.

В Советском Союзе было создано большое количество различных конструкций аэросаней, снабженных моторами мощностью в 100, 150 и даже в 300 *л. с.* (рис. 1). Аэросани обслуживали специальные почтово-пассажирские линии, участвовали в ряде экспедиций. В последние годы как транспортное средство они широкого применения не нашли, а используются для спортивных целей.

Многие коллективы школьников, детские технические станции и просто любители зимнего спорта самостоятельно строят аэросани. Постройка саней — своеобразная школа конструктора, езда на них — увлекательный зимний спорт.

Некоторые типы аэросаней, разработанные и построенные юными конструкторами, представляют значительный интерес.

Выбор схемы аэросаней в основном зависит от наличия мотора и его мощности. Начинающим любителям, решившим строить аэросани, следует помнить, что постройка их представляет значительные технические трудности и требует станочного оборудования. Поэтому до постройки аэросаней рекомендуется подыскать подходящую производственную базу (авиаремонтные мастерские, мастерские ремесленного училища, мастерские машинно-тракторных станций и др.).

1. ОБЩИЕ СОВЕТЫ КОНСТРУКТОРУ АЭРОСАНЕЙ

Практика показала, что легкие аэросани с мотоциклетным мотором в состоянии перевозить одного-двух человек со скоростью 30—60 *км/час*, но для этого их необходимо правильно сконструировать. Только при этих условиях они будут прочны и удобны в эксплоатации.

Можно было бы привести много примеров, когда любители строили аэросани, затрачивали значительные средства и энергию, а в результате их ожидало полное разочарование: построенная ими машина не в состоянии была сдвинуться с места. Причины неудач чаще всего заключались в неудовлетворительной работе мотора, воздушного винта или в чрезмерном весе конструкции.

При выборе конструктивной схемы аэросаней мощность двигателя, имеющегося в распоряжении конструктора, предопределяет конструкцию аэросаней.

Для маломощных аэросаней в большинстве случаев используются мотоциклетные двух- и четырехтактные одно- и двухцилиндровые двигатели. Мощность одноцилиндровых двигателей колеблется от 2 до 12 *л. с.* и для двухцилиндровых — от 10 до 35 *л. с.*

Для аэросаней следует рекомендовать применение двигателя мощностью не ниже 6—8 *л. с.* и рабочим объемом цилиндров не менее 125 *см*³.

Таблица 1

Таблица основных технических сведений советских мотоциклетных двигателей

Двигатель	Число цилиндров	Рабочий объем в *см*³	Степень сжатия	Мощность в *л. с.*	Число *об/мин.*	Тип двигателя	Диаметр цилиндров и ход поршня в *мм*	Зажигание
М-1-Е	1	125	9,8	7,5	5100	2 такта	52×58	Батар.
Л-300	1	292	4,2	6,5	2700	„	74×68	Магнето
Иж-8	1	293	5,6	8	3800	„	74×68	Магнето
Иж-9	1	293	5,8	9	3900	„	74×68	Батар.
Иж-350	1	346	5,5	11,5	4000	„	72×85	„
Л-8	1	348	6	13,5	4800	4 „	74×81	„
М-35	1	350	9,7	19,8	6000	„	62×58	
АМ-600	1	595	5	16	3600	„	85×108	
М-72	2	745	5	22	4600	„	78×78	Батар.

В таблице 1 приведены основные данные советских мотоциклетных двигателей, которые могут быть использованы для установки на аэросанях.

Из приведенной таблицы видно, что число оборотов коленчатого вала перечисленных двигателей составляет около 4000—5000 *об/мин.*

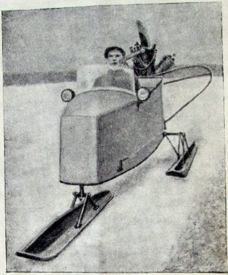


Рис. 2. Аэросани конструкции Коростылева

Для получения большей тяги воздушного винта необходимо на многооборотных двигателях устанавливать специальную передачу — редуктор, снижающий обороты вала воздушного винта по сравнению с оборотами коленчатого вала двигателя.

Редуктор можно выполнить двумя способами: можно устанавливать двигатель совместно с коробкой скоростей, закрепляя воздушный винт на хвостовике ведомого вала коробки скоростей, или устанавливать воздушный винт на специальный вал. В последнем случае передачу от двигателя к валу винта необходимо производить роликовой цепью (мотоциклетная цепь).

Таким образом, конструктор аэросаней, имея в наличии исправный двигатель и подыскав подходящую производственную базу — мастерскую с необходимым инструментом, где можно было бы построить аэросани, а также подобрав соответствующие материалы, разрабатывает схему и необходимые чертежи аэросаней.

Двигатель можно устанавливать спереди — с тянущим винтом или сзади — с толкающим воздушным винтом (рис. 2).

Аэросани с тянущим винтом встречаются редко, так как на них водитель постоянно находится в сильной струе воздуха от винта, что очень неприятно, в особенности в холодную погоду. Кроме того, двигатель, расположенный перед глазами водителя, ухудшает обзор пути.

Аэросани должны обладать большим запасом тяги, необходимой для трогания с места, разгона, прохождения тяжелых участков пути и преодоления подъемов.

Величина тяги зависит от мощности двигателя и правильно подобранного к нему воздушного винта. Только правильно подобранный винт полезно использует полную мощность мотора при его расчетном числе оборотов.

Так как расчет воздушного винта для аэросаней очень сложен, рекомендуем пользоваться уже построенными и испытанными винтами.

Воздушный винт на аэросанях, рассчитываемый на достижение максимальной тяги при его работе на месте, должен иметь малый шаг, примерно равный 0,4—0,5 от диаметра винта.

При этом угол установки сечения лопасти, взятый на 0,75 радиуса винта, должен составить от 10 до 12°.

Необходимо помнить, что чем больше диаметр воздушного винта, тем большую тягу можно с него получить, но одновременно с увеличением его диаметра необходимо снижать его обороты.

Обычно принимают необходимую величину тяги воздушного винта на месте равной 0,28—0,3 от полного веса аэросаней (включая средний вес водителя и пассажиров).

Аэросани следует строить легкими, вес их с полной нагрузкой, отнесенной к мощности двигателя, должен составлять не более 12—15 *кг* на лошадиную силу. Чем меньше вес аэро-

саней при данной мощности двигателя, тем легче они будут преодолевать подъемы и тем большей скорости можно будет на них достигнуть.

На больших скоростях движения аэросаней воздух оказывает значительное сопротивление. На графике рис. 3 даны две кривые, показывающие величину сопротивления воздуха в килограммах в зависимости от скорости движения аэросаней.

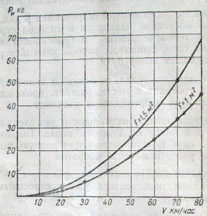


Рис. 3. График сил сопротивления воздуха (P_w *кг*) движению аэросаней в зависимости от лобовой площади ($F м^2$) и скорости движения аэросаней (V *км/час*)

Кривые даны для аэросаней открытого типа, имеющих лобовую площадь, равную 1 $м^2$, и закрытого типа, имеющих лобовую площадь 1,5 $м^2$. Кроме сопротивления воздуха, движению аэросаней препятствует снег, о который трутся лыжи.

Аэросани можно делать на трех или четырех лыжах. Коэфициент трения лыж о снег при различном снежном пути меняет свою величину. Величины коэфициента трения лыж о снежную поверхность приведены в таблице 2.

Из таблицы видно, что величина коэфициента трения лыж о снежную поверхность изменяется в широких пределах, поэтому аэросани желательно строить с большим запасом тяги воздушного винта.

Таблица 2

Таблица коэфициентов трения металлической подошвы лыжи о снежную поверхность

№№ п п	Характеристика снежной поверхности	Коэфициент трения
1	Лед или обледенелая дорога	0,008—0,01
2	Укатанная снежная дорога, чистая	0,012—0,018
3	Нормальная снежная дорога, слегка рыхлая	0,020—0,025
4	Рыхлая снежная дорога	0,025—0,05
5	Снежная целина с настом	0,012 0,025
6	Снежная целина, рыхлая	0,03 —0,08
7	Свежевыпавший снег	0,1—0,15
8	Крупчатый снег	0,15
9	Снежная целина и оттепель	0,2
10	Снежная дорога, грязная	0,3—0,4
11	Голая почва, песок, камень	0,2—0,5

Сани должны иметь достаточно большую опорную поверхность лыж, чтобы не проваливаться при движении по мягкому снегу.

Допускаемые удельные нагрузки на один квадратный сантиметр опорной поверхности лыж при разных метеорологических условиях приведены в таблице 3.

Таблица 3

Таблица допускаемых удельных нагрузок на опорную поверхность лыжи

№№ п/п	Характеристика снежной поверхности	Допускаемая нагрузка в *кг см²*
1	Лед или твердо укатанная дорога	0,3 —0,4
2	Рыхлая снежная дорога	0,1 —0,15
3	Снежная целина с настом	0,07—0,08
4	Снежная целина, мягкая	0,06—0,07
5	Свежевыпавший снег и лесной наддув	0,045—0,06

Допускаемая удельная нагрузка получается, если полный вес аэросаней (включая средний вес водителя и пассажиров) разделить на всю опорную площадь лыж. Из таблицы 3 видно, что лед и укатанная дорога выдерживают наибольшую нагрузку — 300—400 *г* на один квадратный сантиметр, а свежевыпавший снег допускает всего 45—60 *г* на один квадратный сантиметр опорной поверхности лыж.

Обычно принимают допускаемую удельную нагрузку на лыжи в пределах 400—500 *кг* на один квадратный метр

опорной поверхности лыж. Для маломощных аэросаней ширина лыжи обычно принимается в 120—150 *мм* при длине лыжи в 1500—1600 *мм*.

Узкая лыжа легче идет по рыхлому снегу, чем широкая, но зато она недостаточно прочна. Широкая лыжа по сравнению

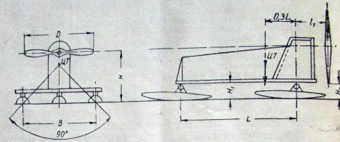


Рис. 4. Схема соотношения основных размеров аэросаней

с узкой и длинной при одинаковой площади более выгодна по прочности и по весу.

Задние лыжи должны нести 60—70 процентов нагрузки от полного веса саней. Передняя лыжа соответственно должна нести не менее 30—40 процентов нагрузки веса саней, что необходимо для обеспечения аэросаням хорошей управляемости. Угол поворота передней управляемой лыжи должен быть не менее 30° в каждую сторону.

Для обеспечения аэросаням хорошей устойчивости на поворотах и при движении необходимо выдерживать соотношения размеров конструкции, приведенные на рис. 4.

Практически эти размеры должны быть следующими:

$H_1 = 150—180$ *мм*;
$H_2 = 200$ *мм*;
$H = D + H_2$;
$B = D$;
L должно быть не менее 1,5 B;
L_1 — не более 0,4 *м*.

В настоящей брошюре мы даем основные сведения для постройки аэросаней двух типов: с двигателем в 10—12 *л. с.* — одноместные, без кузова, и с двигателем 16—20 *л. с.* — двухместные, с фанерным открытым кузовом.

2. ОДНОМЕСТНЫЕ АЭРОСАНИ

Одноместные аэросани, в зависимости от типа имеющегося в распоряжении конструктора двигателя, могут быть с редуктором или с цепной передачей на воздушный винт. В первом случае двигатель с редуктором располагается вверху, за спиной водителя (рис. 5), во втором случае — внизу, за сидением водителя (рис. 6). Рассмотрим первый вариант схемы аэросаней.

На рис. 5 представлена простейшая схема рамного варианта аэросаней с конструкцией корпуса в виде рамы. Как видно из схемы, рама состоит из двух продольных прямых досок *1* и *2* сечением 100×20 *мм*, связанных спереди бобышкой *3*, а сзади поперечной доской *4*, образуя треугольную раму, вершина которой используется для установки оси *5* передней управляемой лыжи *6*. Поперечная доска *4* размером 200×30 *мм* с металлическими узлами *8* используется как ось для крепления задних лыж *9*. Между продольными досками на поперечине вставлен брусок, а с наружной стороны установлены стойки *11* с подкосами *16*, образующие подмоторную раму. Стойки одновременно являются и подлокотниками для сидящего между ними водителя.

Между основными продольными брусками установлены две поперечные короткие доски. Одна из них — *18*, расположенная между подкосами, служит сидением, а другая — наклонная — подставкой для ног водителя аэросаней.

Весь корпус аэросаней может быть собран на клее и гвоздях. Но лучше собрать его на болтах, как показано на рисунке, — это будет гораздо удобнее и конструкция получится более прочной.

Лыжи аэросаней являются наиболее ответственными деталями. Они соприкасаются со снежным покровом и воспринимают нагрузки, возникающие при движении аэросаней от ударов о неровности дороги. От правильного выполнения профиля и выбора площади лыж зависит величина сопротивления снега движению аэросаней. Контур лыжи в плане выполняется спереди более широким. Это обеспечивает общий небольшой наклон лыжи при движении по целине и уменьшает боковое трение. Большое влияние на ходовые качества имеет и поперечная форма лыжи. Из наиболее распространенных профилей подошвы наилучшей следует считать V-образ-

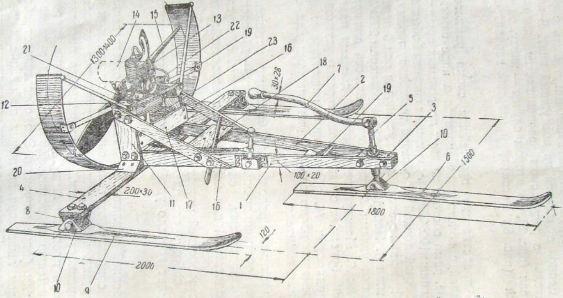


Рис. 5. Схема простейших одноместных аэросаней с жесткой рамой:
1, 2 — продольные доски рамы; 3 — передняя бобышка; 4 — поперечная доска рамы; 5 — передняя поворотная колонка; 6 — передняя управляемая лыжа; 7 — румпель; 8 — узел крепления задних лыж; 9 — задняя лыжа; 10 — кронштейн подвески лыж; 11 — дощатые стойки; 12 — подмоторная доска; 13 — двигатель; 14—бензиновый бак; 15—роздушный винт; 16 — подкосы; 17 — спинка сидения; 18 — доска сидения; 19 — ограждение винта; 20 — бобышки; 21 — бак для дополнительного горючего; 22 — бобина; 23 — аккумулятор

ную подошву, которая в зависимости от состояния снежного покрова сама меняет площадь трения (благодаря различной степени погружения). Это обеспечивает ей всегда нормаль-

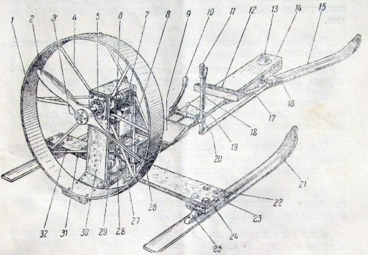


Рис. 6. Общий вид одноместных аэросаней балочной конструкции:

1 — кольцевое ограждение винта; 2 — воздушный винт; 3 — втулка крепления винта; 4 — труба крепления ограждения винта; 5 — подшипник вала винта; 6 — вал воздушного винта; 7 — бак для топлива; 8 — подкос и спинка сидения водителя; 9 — сидение водителя; 10 — ручка тормоза; 11 — рычаг управления; 12 — упор для ног водителя; 13 — ось подвески передней лыжи; 14 — продольная доска; 15 — передняя лыжа; 16 — рычаг управления; 17 — тяга управления; 18 — проводка управления двигателем; 19 — рычаг управления заслонкой карбюратора; 20 — ось рычагов тормоза и управления аэросанями; 21 — задние лыжи; 22 — болты крепления угольников; 23 — поперечная доска; 24 — подкладка; 25 — кронштейн подвески лыжи; 26 — аккумулятор; 27 — скоба и угольники соединения продольной и поперечной досок; 28 — двигатель; 29 — цепная ведущая звездочка на двигателе; 30 — стойка вала винта; 31 — выхлопная труба двигателя; 32 — нижний подкос крепления ограждения винта

ное давление на снег и соответственно уменьшает величину общего сопротивления.

Для одноместных аэросаней следует рекомендовать упругие лыжи, как более легкие. Можно применить даже и нор-

мальные спортивные лыжи, но только широкие. Наиболее подходящим типом могут служить так называемые охотничьи лыжи.

Для крепления на лыжах необходимо установить дополнительно бобышку или металлический кронштейн — кабанчик.

При применении таких лыж на них никаких металлических подошв не делается.

Упругая лыжа может быть изготовлена из целого бруска дерева или из нескольких тонких слоев 2—3-*мм* фанеры.

Клееная лыжа из фанеры более прочна, чем выполненная из целого бруска дерева. Кроме того, изготовление ее занимает немного времени и представляет меньше трудности.

При изготовлении клееной лыжи необходимо только правильно загнуть фанеру и хорошо склеить отдельные ее листы. Для склейки лучше применять казеиновый клей.

На месте установки узла крепления (кабанчика) 6 на лыжу необходимо наклеить и дополнительно привернуть шурупами усиливающую бобышку 7 (рис. 7).

Узел крепления можно делать из 2—3-*мм* стали и крепить к лыже на двух 6- или 8-*мм* винтах.

Эти же винты должны одновременно крепить к подошве лыжи подрез (подрез — короткое металлическое ребро, которое служит для предотвращения бокового скольжения аэросаней во время их движения по льду или укатанной дороге).

Для предохранения аэросаней от жестких ударов между корпусом и лыжами аэросаней вводится амортизация. В простейших типах аэросаней амортизация осуществляется за счет прогиба поперечной доски.

Поперечная доска, имеющая значительную длину, во время движения аэросаней прогибается под их тяжестью. За счет этого жесткие удары лыж о неровности дороги смягчаются и весь корпус аэросаней во время движения только плавно покачивается.

К обоим концам поперечной доски (рис.7) болтами 2 с гайками 3 крепятся кронштейны, на которые шарнирно устанавливаются лыжи. Болт 5 является осью для лыжи.

Крепление передней лыжи значительно сложнее. Передняя лыжа, кроме шарнирного крепления, должна еще поворачиваться; этим производится изменение движения аэросаней во время их хода.

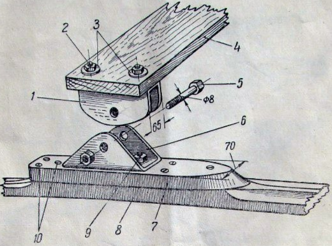


Рис. 7. Крепление задней лыжи легких одноместных аэросаней:

1 — кронштейн; *2* — болты крепления кронштейна; *3* — шайбы; *4* — поперечная доска; *5* — болт крепления лыжи; *6* — кабанчик лыжи; *7* — подкладка; *8* — лыжа; *9* — болт крепления кабанчика; *10* — винты крепления накладки

На рассматриваемых одноместных аэросанях управление осуществляется румпелем, т. е. длинным рычагом, укрепленным на поворачивающейся колонке. На рис. 8 представлена подвеска передней лыжи в разобранном виде. Колонка *1* изготовляется из стальной (или железной) трубы с наружным диаметром 30 *мм*. В верхней ее части имеется прорезь, в которой болтом *10* крепится румпель *11*.

Колонка *1* имеет два подвижных фланца — верхний *2* и нижний *5*, укрепляемых в ней болтами *3*. Эти фланцы крепятся с двух сторон деревянной бобышкой и предотвращают вертикальное передвижение стержня колонки *1*. Для облегчения

вращения колонки на деревянную бобышку под фланцы *2* и *5* ставятся металлические шайбы *4*. Если есть возможность достать шариковые подшипники, то для облегчения вращения колонки их можно поставить между фланцами и бобышкой вместо шайб *4*.

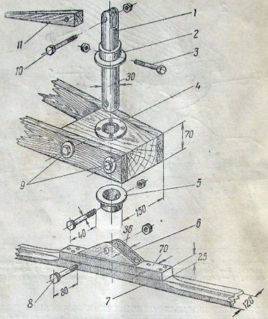


Рис. 8. Узел подвески передней лыжи одноместных аэросаней:

1 — колонка; *2*—*5* — верхний и нижний фланцы с болтом крепления; *4* — опорная шайба; *6* — кабанчик лыжи; *7* — лыжа; *8* — болт крепления лыжи; *9* — болт крепления бобышки; *10* — болт крепления румпеля; *11* — румпель

В нижней части колонки имеется отверстие, через которое болтом *8* крепится кабанчик передней лыжи.

Для быстрой остановки в аэросанях применяют тормозы. Для маломощных аэросаней тормоз можно изготовить в виде простого рычага, как показано на рис. 5.

3 ДВУХМЕСТНЫЕ АЭРОСАНИ

При наличии у конструктора двигателя не менее 16—20 л. с. можно изготовить двухместные аэросани с закрытой или открытой кабиной для водителя и пассажира.

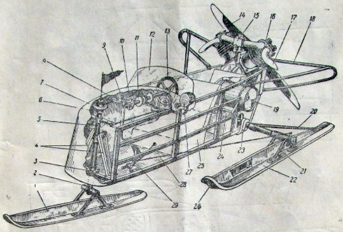


Рис. 9. Схема двухместных аэросаней конструкции С. В. Коростылева:

1 — передняя управляемая лыжа; 2 — поворачивающаяся колонка управления передней лыжей; 3 — упорный фланец; 4 — резиновые амортизационные шнуры; 5 — рычаги управления; 6 — верхний фланец колонки; 7 — корпус аэросаней; 8 — ролики управления; 9 — трос управления; 10 — трубка от воздушного насоса; 11 — барабан рулевого колеса для намотки троса; 12 — передний ветровой щиток; 13 — рулевое колесо; 14 — воздушный винт; 15 — карбюратор; 16 — цилиндр двигателя; 17 — выхлопной патрубок; 18 — ограждение винта; 19 — бензиновый бак; 20 — подкос лыжи; 21 — кабанчик лыжи; 22 — задняя лыжа; 23 — резиновый амортизатор; 24 — аккумулятор; 25 — сидение водителя; 26 — подрез лыж; 27 — фара; 28 — трос тормоза; 29 — педаль тормоза

На рис. 9 и 10 представлена схема двухместных аэросаней с фанерным корпусом, выполненным в виде открытой кабины. Кабина таких аэросаней изготавливается из набора поперечных деревянных брусков — шпангоутов и продольных брусков — стрингеров, представляющих собой каркас, который снаружи обшивается тонкой фанерой.

На рис. 11 представлен чертеж корпуса кабины аэросаней конструкции Коростылева со всеми необходимыми для его изготовления размерами.

Сборка корпуса кабины аэросаней, состоящего из шпангоутов и стрингеров, требует специального приспособления, называемого стапелем. Стапель представляет собой толстый

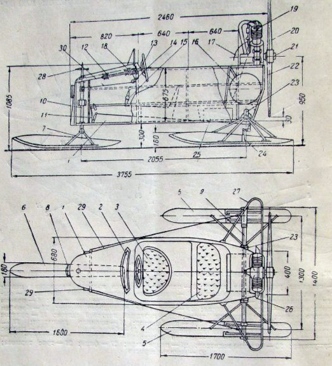


Рис. 10. Продольный разрез и план двухместных аэросаней конструкции С. В. Коростылева:

1 — корпус; 2 — ветровой козырек; 3 — сидение водителя; 4 — сидение пассажира; 5 — задняя лыжа; 6 — передняя лыжа; 7 — кронштейн крепления лыжи; 8 — фара для освещения дороги; 9 — задняя ось; 10 — передняя колонка; 11 — тормозная педаль; 12 — подшипник штурвала; 13 — рулевое колесо; 14 — ролики рулевого троса; 15 — ручка управления двигателем; 16 — бензиновый бак; 17 — обтекатель двигателя; 18 — барабан штурвала; 19 — двигатель; 20 — воздушный винт; 21 — втулка винта; 22 — моторная рама двигателя; 23 — шнуровой резиновый амортизатор; 24 — тормозной штырь лыжи; 25 — аккумулятор; 26 — выхлопной патрубок; 27 — ограждение воздушного винта; 28 — указатель поворота передней лыжи; 29 — трос тормоза; 30 — трос управления

деревянный брус, на котором по размерам чертежа размечены места для крепления шпангоутов.

Закрепленные на стапеле по размерам чертежа шпангоуты

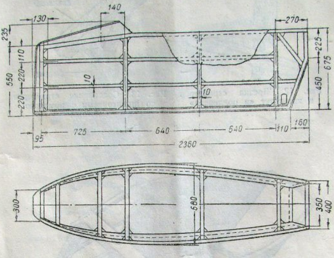


Рис. 11. Чертеж корпуса двухместных аэросаней

выверяют (чтобы не было перекосов) и скрепляют между собой стрингерами. Врезка стрингеров в шпангоут производится «в полдерева», как это указано на рис. 12.

Для жесткости соединения в углах между стрингером и шпангоутом ставятся треугольные бобышки (рис. 13). Соединяют стрингеры и бобышки со шпангоутом казеиновым клеем и мелкими оцинкованными гвоздями.

После того, как каркас на стапеле собран, его снимают, зачищают рубанком и обшивают тонкой 1,5—2-*мм* фанерой. Фанера ставится на казеиновом клее и укрепляется гвоздями. На рис. 14 показан частично обшитый фанерой корпус.

Корпус аэросаней можно изготовить и без рамных шпангоутов. В этом случае на листе фанеры собирается скелет боковых стенок кабины.

Для этого необходимо заготовить стойки и стрингеры. Подрезку в шпангоуте необходимо делать с таким расчетом,

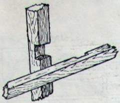


Рис. 12. Врезка стрингеров в шпангоут «в полдерева»

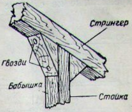


Рис. 13. Соединение стрингеров со шпангоутами с помощью бобышек



Рис. 14. Корпус двухместных аэросаней, частично обшитый фанерой

чтобы вырез располагался в сторону фанерной обшивки. В противном случае при изгибе боковины стыковка будет ломаться. Собранную из брусков решетку обшивают с наружной стороны фанерой.

Собранные и обшитые с противоположных сторон боковинки соединяют между собой распорками, к которым они притягиваются по контуру плана веревками (рис. 15). Поставив распорки нижней части и укрепив их бобышками на клее

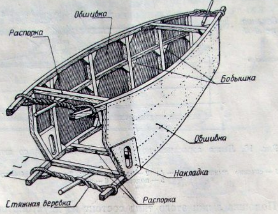


Рис. 15. Сборка корпуса аэросаней конструкции Коростылева

и гвоздях, обшивают пол аэросаней. Фанера должна быть 2,5—3 *мм* и обязательно ставится на клее и гвоздях. После обшивки пола ставят распорки верхней части кабины и распускают веревки, стягивающие боковинки. Выходящие концы стрингеров после сборки срезают по наружному контуру.

После окончания сборки корпус кабины представляет вполне жесткую систему, на которой можно производить последующие работы, т. е. ставить носовые профилированные поперечные бруски и устанавливать деревянное основание доски приборов. Заделку носовой части и частичную обшивку внутренних стенок боковин производят уже после монтажных работ, так как в противном случае будет неудобно устанавливать переднюю подвеску крепления управляемой лыжи, монтировать управление и т. д.

Лыжи могут быть деревянными или металлическими. При любой деревянной конструкции лыж рекомендуется ставить металлическую ходовую подошву, которая имеет меньший

коэфициент трения, чем деревянная, и меньше изнашивается.
На рис. 16 представлена конструкция задней лыжи двухместных аэросаней со всеми необходимыми размерами. Эта лыжа Т-образного типа и состоит из подошвы, ребра, носка, кабанчика, подреза и тормоза (только на задних лыжах).

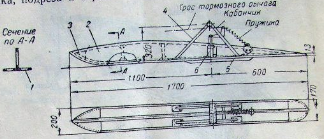


Рис. 16. Лыжа аэросаней конструкции Коростылева со штыревым тормозом:
1 — сечение лыжи по А — А; 2 — ребро лыжи; 3 — носок; 4 — кронштейн; 5 — подошва; 6 — тормоз

Подошва лыжи этого типа состоит из двух бортовых реек, фанерного настила и железной оковки. Ребро (лонжерон) выполнено в виде балки из реек, обшито с двух сторон фа-

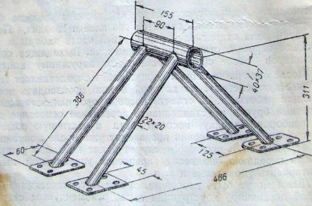


Рис. 17. Кронштейн задней лыжи двухместных аэросаней

нерой. В нижней части ребро укреплено на Т-образном фугованном ясеневом бруске, к подошве крепится на шурупах и гвоздях. Передняя часть (носок лыжи), являющаяся наиболее подверженной ударам, для большей прочности покрыта металлической оковкой; то же делается и сзади на хвостовике лыжи. На собранную лыжу установлен кабанчик (рис. 17 и 18). Своей втулкой кабанчики охватывают оси и на них вращаются. На чертеже показаны кабанчики, свариваe-

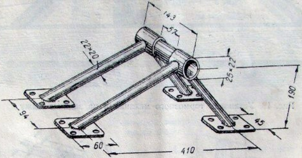


Рис. 18. Кронштейн передней лыжи двухместных аэросаней

мые электродуговой или автогенной сваркой из стальных труб. Они устанавливаются на специальных бобышках на подошву лыж, к которым крепятся болтами. Кабанчики можно выполнить и без сварки, но для этого необходимо подумать, как изменить их конструкцию.

Поверх оковки подошвы лыжи ставят подрез, который представляет собой стальную ленту с отбортованной кромкой или приваренным ребром. Назначение подреза — предотвратить боковое скольжение лыж, которое может привести к аварии машины. Задние лыжи аэросаней снабжаются тормозом.

Конструктивно тормоз может быть выполнен в виде выходящего из подошвы лыжи металлического штыря, как указано на рис. 19, или в виде широкого рычага (крюка), также выпускаемого из подошвы лыжи, но значительно более эффективно работающего на рыхлом снегу.

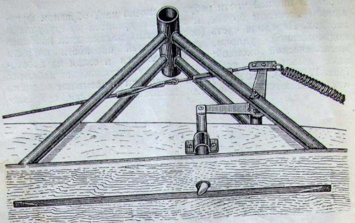


Рис. 19. Установка тормозного механизма на заднюю лыжу

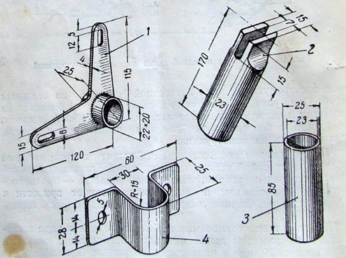


Рис. 20. Детали тормозного механизма:

1 — тормозной рычаг; *2* — тормозной штырь; *3* — направляющая втулка; *4* — скоба

На рис. 20 представлены детали тормоза со всеми основными размерами.

Хорошо работающие тормозы для аэросаней разработать трудно, поэтому конструктору необходимо самому продумать устройство тормозов для своих аэросаней, исходя из

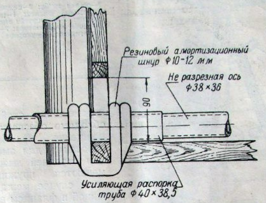


Рис. 21. Подвеска оси задних лыж на резиновом амортизационном шнуре

условий их эксплоатации и состояния снежного покрова, преобладающего в районе.

На двухместных аэросанях амортизация подвески корпуса выполнена на резиновых амортизационных шнурах.

На рис. 21 показан пример подвески корпуса на оси задних лыж при помощи резинового шнура. Поперечная ось, на концах которой укреплены лыжи, выполнена сквозной и вставлена через прорезь в задней части боковины корпуса. Прорезь окантована металлической накладкой.

С внутренней части корпуса на ось поставлены кольца, которые препятствуют ее поперечному перемещению.

Резиновый шнур обматывается через ось и нижний стрингер корпуса. При движении аэросаней шнур растягивается, и ось, таким образом, может вертикально перемещаться вверх и вниз по прорези.

Значительно сложнее обстоит дело с амортизацией передней лыжи. Для управления аэросанями, кроме продольного

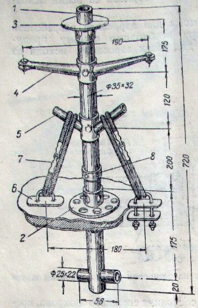


Рис. 22. Монтаж передней колонки аэросаней конструкции Коростылева:

1—осевая труба; *2*—нижний фланец; *3*—верхний фланец; *4*—рычаг управления; *5*—кронштейн амортизатора; *6*—скоба амортизатора; *7*—резиновый амортизатор; *8*—упорное кольцо

перемещения стойки, необходимо обеспечить и ее вращение. На больших аэросанях для амортизации передней лыжи применяются пружины. В этом случае между пружиной и фланцем верхней стойки ставится упорный шариковый подшипник, а на нижней стойке, имеющей втулку или вилку для крепления кабанчиков, крепится, в зависимости от типа управления, поводок или сектор, на котором закреплена тяга или тросы управления.

На двухместных легких аэросанях подвеска передней лыжи выполняется с резиновой амортизацией.

На рис. 22 представлен общий вид подвески этого типа. Вся подвеска состоит из основной трубы *1*, на конце которой приварена втулка. На основную трубу надета рогатка *5* для намотки амортизационного шнура *7* и поводок *4* для крепления троса управления.

В верхней и нижней частях корпуса труба проходит через упорные узлы *2* и *3*. Нижнее крепление шнура осуществлено на двух скобах *6*, закрепленных фланцами и гайками к полу носовой части корпуса.

4. ВИНТО-МОТОРНАЯ УСТАНОВКА

КОНСТРУКЦИЯ РАМЫ ДВИГАТЕЛЯ

Установка двигателя на аэросанях и его крепление к раме или корпусу кабины различны и зависят от типа двигателя и конструктивной схемы аэросаней.

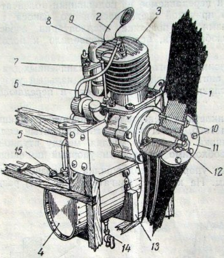


Рис. 23. Установка двигателя и воздушного винта:

1 — воздушный винт; 2 — выхлопной патрубок цилиндра; 3 — цилиндр двигателя; 4 — бензиновый бак; 5 — подмоторная рама; 6 — провод от магнето к свече цилиндра; 7 — карбюратор; 8 — всасывающий патрубок карбюратора; 9 — свеча зажигания; 10 — болты втулки воздушного винта; 11 — втулка винта; 12 — гайка крепления втулки винта на носке вала двигателя; 13 — подставка для бензинового бака; 14 — сливной краник бензобака; 15 — трубка для накачивания в бак воздуха

На рис. 23 представлена простейшая схема установки легкого двигателя на корпусе аэросаней. Воздушный винт *1* со втулкой *11* установлен на конусный хвостовик коленчатого вала двигателя, на котором он укреплен гайкой *12*.

Двигатель установлен на раме, к которой крепится болтами, одновременно стягивающими картер.

При установке воздушного винта на хвостовик коленчатого вала сила тяги воздушного винта будет нагружать подшипники коленчатого вала, не рассчитанные на продольную осевую нагрузку.

Осевое усилие, получаемое в результате тяги воздушного винта и передаваемое на подшипники коленчатого вала, может быть причиной преждевременного износа кривошипного механизма и в практике эксплоатации аэросаней, построенных любителями, нередко приводило к поломкам деталей.

В авиационных двигателях, предназначенных для работы с воздушным винтом, предусмотрен специальный упорный подшипник, воспринимающий тягу винта и передающий ее на картер.

В мотоциклетных двигателях упорного подшипника нет, поэтому для того, чтобы разгрузить коленчатый вал и коренные подшипники от осевого усилия, между втулкой винта и картером необходимо установить упорный подшипник.

Установка упорного подшипника производится следующим образом. На картере двигателя (рис. 24) разделывают

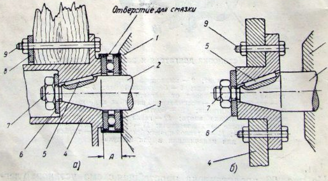


Рис. 24. Схема установки втулки винта на хвостовике коленчатого вала:

1 — картер двигателя; 2 — коленчатый вал; 3 — упорный подшипник; 4 — втулка винта; 5 — шпонка; 6 — шайба; 7 — гайка; 8 — фланец; 9 — стяжной болт крепления винта

(торцуют) вокруг хвостовика коленчатого вала опорную площадку. Втулка 4 воздушного винта выполнена с гнездом под обойму шарикоподшипника. Расстояние *А* (рис. 24, *а*) между обработанными поверхностями при насаженной на конце хвостовика коленчатого вала втулке 4 винта должно быть на 0,5 *мм* меньше наружного размера обойм подшипника в собранном виде.

Такая увязка размеров позволяет при постановке втулки винта на конце хвостовика коленчатого вала произвести предварительную натяжку всего коленчатого вала в сторону, обратную действующему давлению от винта при его работе. Тогда при работе винта коленчатый вал будет освобождаться от предварительной натяжки и будет работать в нормальных условиях, т. е. не воспринимать осевых нагрузок.

В такой конструкции вся нагрузка от тяги винта будет передаваться через упорный подшипник на картер двигателя. Упорный подшипник необходимо заключать в обойму, которую нужно периодически набивать техническим вазелином или тавотом для постоянной смазки подшипника и уменьшения его износа.

Крепление воздушного винта на хвостовике коленчатого вала зависит от конструкции винта и размеров хвостовика. Для деревянного винта втулка должна быть широкой, вследствие чего гайка крепления втулки к хвостовику должна быть утоплена во втулке (как показано на рис. 24, *а*). Втулка имеет фланец, внутреннюю выточку, в которую входит гайка 7 и шайба 6, установленные на хвостовик коленчатого вала 2 и затягивающие втулку на конусе вала. Для предотвращения проворачивания на конусе вала 2 втулка сажается на шпонку 5. Винт надет на втулку и стянут болтами 9 между фланцами.

Если воздушный винт металлический, то размеры втулки по длине значительно меньше (рис. 24, *б*), и винт полностью устанавливается на хвостовике вала.

При установке винта следует иметь в виду, что на некоторых двигателях отдельные детали выступают вперед, вследствие чего воздушный винт, насаженный на хвостовик коленчатого вала двигателя, не сможет поворачиваться вкруговую.

Таким двигателем является двухтактный двигатель мотоцикла Л-300 (рис. 25) и четырехтактный двигатель М-72, в которых конец вала с конусом посажен глубоко в картере. При установке таких двигателей можно сделать цилиндрическую втулку (насадку), удлиняющую вал, с дополнительным

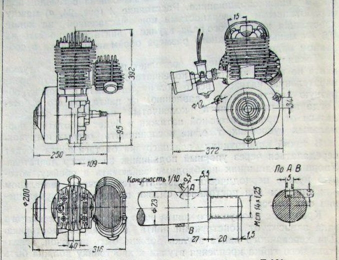


Рис. 25. Габаритный чертеж двигателя Л-300

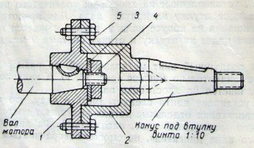


Рис. 26. Детали удлинения вала двигателя:

1 — полумуфта вала; 2 — подставка с конусом под втулку винта; 3 — шайба; 4 — гайка крепления полумуфты; 5 — болты с гайками соединения полумуфты с подставкой

опорным подшипником или сделать цепную передачу, чтобы вывести цепь вверх и в сторону.

На рис. 26 представлена конструктивная схема насадки, удлиняющей вал для непосредственной установки винта на конусе хвостовика коленчатого вала.

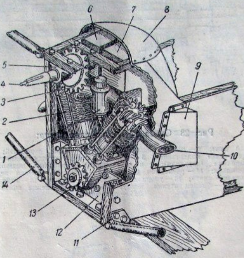


Рис. 27. Установка двигателя для цепной передачи:

1 — карбюратор; 2 — цилиндр двигателя; 3 — верхняя ведомая цепная звездочка; 4 — вал воздушного винта; 5 — подшипник вала воздушного винта; 6 — масляный бак; 7 — расходный бензиновый бак; 8 — обтекаемый капот; 9 — заборник воздуха для охлаждения цилиндров; 10 — выхлопной патрубок

Если конструктор предполагает установить двигатель с цепной передачей на воздушный винт, то в этой схеме двигатель устанавливается внизу, как указано на рис. 27, а крепление его производится к нижней раме корпуса. Вал винта при этом следует расположить на специальном кронштейне и укрепить за раму корпуса аэросаней (рис. 28).

Если конструкция аэросаней полностью выполнена из дерева, то для установки вала винта устраивают специальные гнезда, в которых располагают упорные и опорные

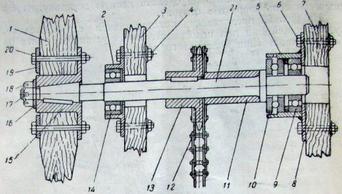


Рис. 28. Схема установки вала винта:

1 — воздушный винт; *2* — гнездо подшипника; *3—7* — стойка аэросаней; *4—6* — болты крепления гнезда подшипника; *5* — стальное кольцо между подшипниками; *8* — обойма подшипника (передняя); *9* и *14* — опорные шариковые подшипники; *10* — упорный подшипник; *11* — распорная втулка; *12* — цепь; *13* — цепная ведомая звездочка; *15* — втулка винта; *16* — упорная шайба; *17* — шплинт; *18* — гайка крепления втулки винта; *19* — фланец втулки винта; *20* — болты крепления винта ко втулке; *21* — вал винта

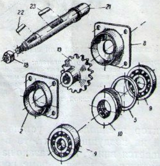


Рис. 29. Детали вала винта и его установка:

21 — вал винта с конусом для втулки винта со шпоночными канавками и упорным буртиком; *2* — задняя обойма под подшипник; *4* и *9* — опорные подшипники; *10* — упорный подшипник; *5* — кольцо, устанавливаемое между подшипниками; *8* — обойма подшипника; *13* — звездочка для цепи; *18* — гайка крепления втулки винта на конусе вала; *22* и *23* — шпонки втулки винта и цепной звездочки

подшипники. Эти гнезда после выверки параллельности вала винта и мотора крепятся болтами к деревянному основанию.

Вал винта *21* диаметром 25—28 *мм* покоится на двух шариковых подшипниках *9* и *14*, которые запрессованы в гнезда *2* и *8*. Усилие тяги воздушного винта воспринимается упорным шариковым подшипником *10*, который через промежуточное кольцо *5* и наружную обойму подшипника *9* передает все усилие на деревянную раму или кабину аэросаней.

На рис. 29 даны детали вала винта в разобранном виде.

На двухместных аэросанях конструкции Коростылева (см. рис. 2) установка двигателя мощностью 20—22 *л. с.* производилась на специальной подмоторной раме, укрепленной в верхней части корпуса аэросаней, как указано на рис. 30.

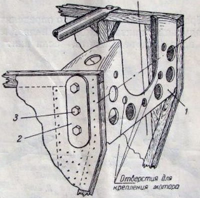


Рис. 30. Рама для крепления двигателя двухместных аэросаней конструкции Коростылева

Двигатель к раме прикреплен на болтах, пропущенных через имеющиеся отверстия в картере двигателя.

Создавать дополнительные точки крепления, а тем более сверлить для этого картер или другие детали двигателя не следует. Болты крепления двигателя на раме должны быть хорошо затянуты и зашплинтованы.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ВОЗДУШНОГО ВИНТА

Винты, как уже было указано, бывают деревянные и металлические. Для изготовления деревянных винтов применяется хорошо высушенное дерево: орех, ясень, клен, дуб, вяз и бук. Винты, изготовленные из целого куска дерева, непрочны, поэтому заготовку винта надо склеивать из нескольких отдельных досок. Чтобы предотвратить коробление, доски при склеивании следует располагать веером, т. е. смещать их под некоторым углом. Склеивать доски надо хорошим, свежеразведенным казеиновым клеем или, что лучше, пользоваться водоупорным специальным клеем ВИАМ Б-3.

Заготовку необходимо сильно стягивать струбцинками и выдерживать под давлением: при казеиновом клее — не менее 24 часов, а при других клеях — 15 — 18 часов. Обрабатывать заготовку следует по шаблонам из 3-*мм* фанеры. Инструменты для обработки винта — пила, стамеска, рубанок и рашпиль.

Перед обработкой заготовки надо определить ребро атаки лопастей воздушного винта, исходя из направления вращения коленчатого вала (или вала винта, если винт будет поставлен на вал редуктора). На рис. 31 показана схема определения направления вращения винта.



Рис. 31. Схема определения направления вращения воздушного винта

На рис. 32 представлена последовательность обработки деревянного воздушного винта и показана схема изготовле-

ния шаблона для проверки правильности его обработки. Когда обработка винта закончена, рекомендуется его лопасти на $^2/_3$ длины оклеить полотном, а после шпаклевки покрасить

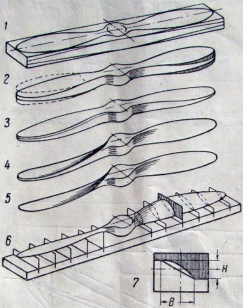


Рис. 32. Последовательность изготовления деревянного воздушного винта:

1 — на деревянном бруске вычерчивается контур винта по размерам чертежа; 2 — заготовка вырезывается по контуру; 3 — производится обработка лопастей на конус; 4 — лопасти спиливаются под углом наклона сечений; 5 — лопасти округляются и зачищаются шкуркой; 6 — производится проверка сечений лопасти по шаблонам; 7 — схема изготовления разъемного шаблона

масляной краской и отлакировать. Рабочую кромку лопасти винта, кроме полотна, желательно покрывать оковкой. Для оковки употребляется листовая латунь толщиной 0,2—0,5 *мм*, которая крепится сквозными медными заклепками с потайными головками; головки заклепок пропаивают оловом.

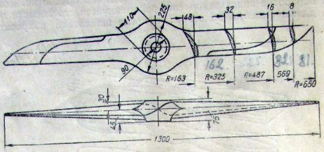


Рис. 33. Воздушный винт правого вращения (толкающий) для двигателя мощностью 10—12 *л. с.* при 2500—2600 *об/мин*

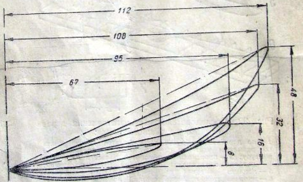


Рис. 34. Сечения лопастей воздушного винта

На рис. 33 и 34 дан чертеж толкающего воздушного винта правого вращения для двигателя мощностью 10—12 *л. с.*

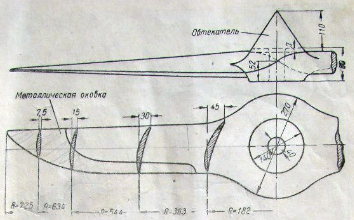


Рис. 35. Воздушный винт левого вращения (толкающий) для двигателя мощностью 20—22 *л. с.* при 2500—2600 *об/мин*

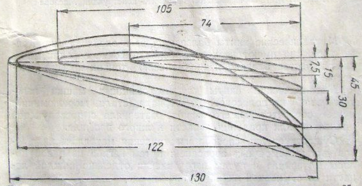


Рис. 36. Сечения лопастей воздушного винта, представленного на рис. 35

при оборотах 2500—2600 *об/мин*. На рис. 35 и 36 показан чертеж толкающего воздушного винта левого вращения для двигателя мощностью 20—22 *л. с.* при оборотах 2500—2600 *об/мин*.

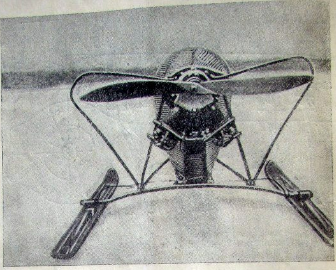


Рис. 37. Металлический винт аэросаней конструкции Маслова

Металлические винты более удобны в эксплоатации. Кроме того, они имеют несколько более высокие аэродинамические качества благодаря применению тонких профилей лопасти.

Металлические винты для маломощных машин изготовляются из полосового материала (стали, дюралюминия) путем соответствующего изгиба материала с последующей опиловкой для придания лопасти нужного профиля.

Существует два способа изготовления металлических винтов для маломощных аэросаней: путем изгиба из целой полосы материала и путем изготовления отдельно каждой лопасти со стыковкой их на втулке.

На аэросанях конструкции Маслова (рис. 37) был изготовлен стальной винт из двух отдельных лопастей, но стыковка их на втулке производилась путем сварки.

Интересна конструкция винта, предложенная Дудаковым. Этот винт (рис. 38) с разъемной втулкой, состоящей из вста-

вок, определяющих угол установки лопастей. Лопасти *1* и угловые вставки *2* стягиваются между двумя фланцами *3* на болтах *4*.

Для крепления деревянного воздушного винта на валу двигателя или редуктора изготовляется специальная втулка,

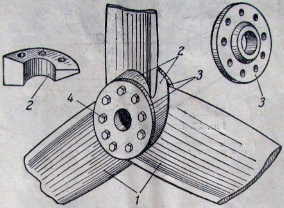


Рис. 38. Схема воздушного винта конструкции Дудакова:
1 — лопасти винта; *2* — угловая вставка; *3* — фланцы; *4* — болт

показанная на рис. 39. Винт во втулке крепится болтами, втулка с винтом крепится на коническом носке вала на шпонке гайкой. Втулка металлического винта меньше втулки деревянного винта, но в принципе их конструкция одинаковая. Схема втулки для металлического винта показана на рис. 24, *б*.

Одним из основных требований к винту является полная геометрическая и весовая симметрия его лопастей.

Для проверки весовой симметрии лопастей винт балансируется совместно со втулкой. Если одна из лопастей окажется тяжелой, т. е. при проверке винта одна лопасть будет перетягивать другую, винт необходимо уравновесить путем нанесения лишнего слоя лака на более легкую лопасть или тонкого слоя олова на ее оковку.

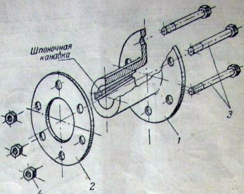


Рис. 39. Втулка воздушного винта:

1 — основной фланец со втулкой; 2 — фланец, зажимающий ступицу винта; 3 — стяжные болты; 4 — гайка

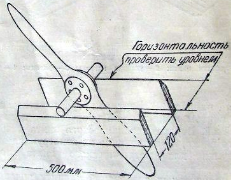


Рис. 40. Балансирные призмы

В заводских условиях балансируют винт на специальном балансирном станке, состоящем из двух пар роликов. Для любителей можно рекомендовать балансировку винта на

«призмах», как показано на рис. 40. Балансировка воздушного винта на этом приспособлении производится совместно со втулкой.

Так как быстро вращающийся воздушный винт представляет опасность для окружающих, на аэросанях обязательно должно быть предусмотрено ограждение винта. Ограждение может быть выполнено в виде полного кольца или полукольца, в котором вращается воздушный винт, или в виде системы труб, окрашенных яркой краской. Конструкция ограждения воздушного винта хорошо видна на рис. 1, 2, 6, 9, 10 и 37.

ПИТАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ ТОПЛИВОМ

В мотоциклетных двигателях подача топлива к карбюратору производится «самотеком». Для этого бак с горючим располагается над двигателем и топливо под действием силы тяжести стекает вниз к карбюратору.

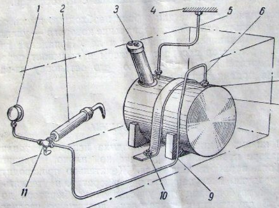


Рис. 41. Схема бензиновой системы с подачей топлива к карбюратору под давлением:

1 — бензиновый манометр; 2 — воздушный насос; 3 — пробка заливной горловины бензобака; 4 — присоединения трубки к карбюратору; 5 — трубка подачи топлива из бака; 6 — трубка подачи воздуха в бак; 7 — лента крепления бензобака; 8 — бензобак; 9 — подставка под бак; 10 — болт крепления ленты; 11 — трехходовой кран

Схема такого питания является наиболее простой, но ее недостаток заключается в том, что весь запас горючего должен располагаться над двигателем, что повышает центр тяжести аэросаней и ухудшает их устойчивость при поворотах.

Бак с запасом топлива можно поставить и в корпусе аэросаней, но тогда необходимо иметь расходный бак, в который перекачивалось бы топливо, или делать всю топливную систему под давлением.

В системе подачи топлива к карбюратору под давлением бак с горючим должен быть герметически закрытым, в котором воздушным насосом создается избыточное давление; за счет этого давления горючее и будет поступать в карбюратор. На рис 41 представлена такая схема подачи топлива.

На авиационных маломощных моторах часто устанавливаются топливные насосы, которые подсасывают топливо из бака.

При наличии такого насоса на двигателе бак можно расположить ниже карбюратора, но в этом случае бак нужно делать открытым, т. е. сообщающимся с атмосферой.

В топливной системе или в баке необходимо иметь отстойник или фильтр-отстойник, назначение которого — улавливать различные механические примеси и лед. Попадание грязи и льда в карбюратор засоряет жиклеры и вызывает перебои в работе двигателя и даже полную его остановку из-за прекращения подачи топлива.

ПОДОГРЕВ ВОЗДУХА

При низких температурах воздуха испарение топлива в карбюраторе происходит чрезвычайно плохо, что приводит к перебоям в работе двигателя. Желательно производить подогрев воздуха, поступающего в карбюратор, и утеплять всасывающий трубопровод на участке от карбюратора до цилиндра. В двухтактных двигателях достаточно изолировать картер от обдува его воздухом.

Подогрев поступающего в карбюратор воздуха производится путем использования тепла выхлопных газов, для чего изготавливается специальный подогреватель. Простейшая его схема изображена на рис. 42. Подогретый воздух посту-

пает к диффузору из трубы 3. Труба 2, отводящая выхлопные газы, имеет рубашку 3, с одного конца раскрытую для подхода свежего воздуха и с другого — закрытую. Таким об-

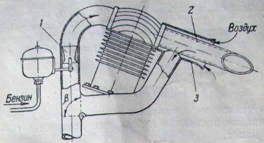


Рис. 42. Схема подогрева воздуха перед карбюратором:
1 — карбюратор; 2 — выхлопной патрубок; 3 — труба подогревателя

разом, засасываемый в карбюратор воздух подогревается, омывая горячую выхлопную трубу 2, и поступает в карбюратор с более высокой температурой, что значительно улучшает испарение топлива.

ОХЛАЖДЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

Значительные колебания температуры воздуха, наблюдаемые в СССР в зимнее время, требуют особого внимания к работающему двигателю для обеспечения нормального температурного режима.

Устанавливаемые на маломощных **аэросанях двигатели** обычно имеют воздушное охлаждение.

Для нормальной работы двигателя при различной температуре воздуха необходимо регулировать охлаждение цилиндров, т. е. увеличивать или уменьшать количество воздуха, обдувающего цилиндры двигателя.

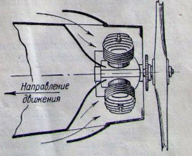


Рис. 43. Схема воздушного охлаждения цилиндров двигателя

На аэросанях с двигателем, расположенным в нижней части корпуса, это делается путем открытия специальных клапанов, выполненных в стенках корпуса. На рис. 43 представлена схема расположения клапанов такого типа.

В двигателях, расположенных вверху, т. е. установленных на специальной раме, для регулировки охлаждения перед цилиндрами делается полукруглый изогнутый щиток, путем поворота которого и изменяется степень обдува двигателя.

СМАЗКА ДВИГАТЕЛЯ

В двухтактных двигателях смазка происходит за счет подмешивания в топливо небольшого количества (8—12 процентов) масла.

В большинстве четырехтактных мотоциклетных двигателях необходимое для нормальной его работы масло заливается непосредственно в картер двигателя. Только незначительная часть маломощных двигателей имеет специальную масляную систему. На этих двигателях имеется масляный насос, к которому масло подается из масляного бака.

При установке на вал двигателя упорного подшипника, воспринимающего тягу от воздушного винта, конструктору аэросаней следует тщательно продумать подачу смазки к упорному подшипнику от специально установленной масленки или другим способом (на чертежах расположение масленок не указано).

При передаче вращения на воздушный винт следует также обдумать способ смазки цепи, а также и смазку шариковых и упорных подшипников вала воздушного винта.

Если смазка упорного подшипника и подшипников вала винта будет недостаточной, это приведет к их перегреву и поломке.

СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

Как показала практика, большинство неисправностей в двигателе — отказ при запуске, перебои в работе, внезапная остановка и т. п. происходят из-за дефектов в системе зажигания.

Поэтому следует подробно изучить систему зажигания двигателя, устанавливаемого на аэросани.

В мотоциклетных двигателях бывают две системы зажигания: от магнето — агрегата, вырабатывающего ток высокого напряжения, или батарейное, т. е. от аккумулятора низкого напряжения.

Зимой запуск холодного двигателя затруднен. Чтобы облегчить запуск, рекомендуется, если есть возможность, двигатель подогреть и масло заливать в двигатель только подогретым, следить за исправностью свечей, перед запуском их подогревать.

Если имеется пусковое магнето или вибратор, следует использовать их.

При запуске двигателя проворачивание коленчатого вала производится за воздушный винт вручную.

5. УПРАВЛЕНИЕ АЭРОСАНЯМИ И ДВИГАТЕЛЕМ

Для изменения направления движения аэросаней применяется специальное штурвальное управление.

Существующие конструкции управления, устанавливаемые на санях, могут быть подразделены на следующие три типа.

1. Жесткое управление, напоминающее нормальное автомобильное. Оно состоит из червяка, сошки и жестких тяг, передающих усилие от штурвала к шкворню лыжи. Это управление устанавливается обычно на тяжелых аэросанях, снабженных мощным двигателем.

На маломощных аэросанях к жесткому управлению можно отнести управление румпелем, представленное на рис. 6, или рычажное, представленное на рис. 9. Это наиболее простое и надежное управление.

2. Управление мягкое, в котором вращение штурвала передается мягким стальным тросом передней управляемой лыже.

3. Смешанное управление (полужесткое), где использованы детали жесткого управления (червяк) и тросы, передающие усилие от червяка на лыжу.

Для трех лыжных маломощных аэросаней (не требующих для управления приложения больших усилий) чаще всего применяется управление жестким румпелем или тросовое. Жесткое управление настолько просто, что описания не требует.

Конструкция тросового управления, устанавливаемого на двухместных аэросанях, состоит из штурвального колеса *1* (рис. 44), посаженного на продольную ось (трубу штурвала),

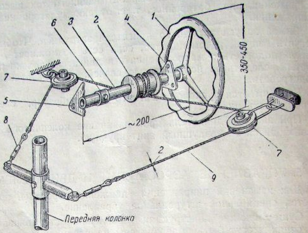


Рис. 44. Схема тросового управления аэросаней конструкции Коростылева:

1 — штурвал; *2* — барабан для намотки троса; *3* — труба (ось) штурвала; *4* — передний опорный подшипник трубы; *5* — задний опорный подшипник; *6* — упорное кольцо; *7* — подвесные ролики; *8* — тандер; *9* — трос

на которой он крепится конусным болтом. Труба устанавливается на двух подшипниках *4* и *5*, прочно прикрепленных к корпусу аэросаней.

Для предотвращения продольного перемещения трубы штурвала на ней, на участке между подшипниками, ставятся на болтах упорные кольца *6*. На трубе также посажен и жестко укреплен барабан *2*, выполненный из дерева или алюминия и предназначенный для намотки троса. На барабане надо иметь не менее пяти штук полных витков троса.

Удлинение троса в результате вытяжки приводит к значительному мертвому ходу штурвала. Допускаемая величина мертвого хода не должна превышать 10—15° поворота штурвала. Для устранения мертвого хода необходимо отрегулировать натяжение троса, что может быть осуществлено постановкой на трос тандера (специальной резьбовой муфты) с правой и левой резьбой ушков.

Ролики управления 7 рекомендуется делать (как показано на рис. 44) самоустанавливающимися и изготовлять из мягкого материала (алюминий, дюраль). Ролик необходимо делать с глубокими канавками, во избежание соскальзывания с него троса, или снабжать скобу ролика ограничителем.

Управление тормозами на двухместных аэросанях осуществляется также тросом от специально установленной под ногой водителя педали.

Работа тормоза происходит следующим образом. При нормальном движении аэросаней тормозной стержень поддерживается в убранном положении пружиной, оттягивающей рычаг. При нажиме на педаль трос поворачивает рычаг, растягивает пружину и одновременно выталкивает тормозной стержень за пределы подошвы лыж.

Выдвигаясь из подошвы, стержень врезается в снег или лед и тормозит аэросани.

На рис. 10 хорошо видна установка тормозной педали и проводка троса.

Установленный на аэросани двигатель находится на некотором расстоянии от водителя машины. Для изменения режимов работы двигателя водитель должен иметь удобно расположенные рычаги или педали, которые позволили бы ему осуществлять соответствующее изменение режима работы двигателя со своего места.

Управление двигателем осуществляется дроссельной заслонкой карбюратора и опережением зажигания. Наиболее простой способ управления двигателем — это управление жесткой тягой или стальной 1,5—2-*мм* проволокой, помещенной в трубке или в гибкой проволочной, так называемой пружинной оболочке. Такая проводка управления удобна тем, что может быть проложена в любом месте. Крепление трубок или пружинной оболочки осуществляется простыми скобами к неподвижным деталям конструкции аэросаней.

Управлять двигателем можно с помощью тонкого стального троса. Но тросовая проводка должна быть двойной или на рычагах двигателя должны стоять оттягивающие пружины, так как мягкий трос может работать только на растяжение, т. е. в одну сторону.

В зависимости от типа установленный на аэросанях двигатель должен иметь контрольные приборы, показывающие правильность его работы. Кроме того, водитель обязан постоянно следить за работой двигателя на слух.

Контрольные приборы (счетчик оборотов и др.) устанавливаются на доске перед глазами водителя. На легких одноместных аэросанях (рис. 5 и 6) контрольные приборы можно не устанавливать.

6. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ВОЖДЕНИЯ АЭРОСАНЕЙ

Неосторожное обращение с мотором и винтом и лихаческая езда на аэросанях могут явиться причиной катастрофы, поэтому необходимо внимательно изучить и постоянно помнить следующие правила:

1. Управление аэросанями должно осуществляться только после предварительной тренировки, когда сидящий за рулем хорошо освоил все правила движения и знает свою машину. Тренироваться следует на ровных и открытых участках поля.

2. Запускать двигатель за винт необходимо с особой осторожностью, чтобы случайно не попасть под винт. Место, где производится запуск, не должно быть скользким, желательно его посыпать песком; в момент запуска около аэросаней не должно быть никого из посторонних.

3. Перед поворачиванием воздушного винта или при работе на двигателе надо убедиться, что зажигание выключено и двигатель не может самопроизвольно завестись.

Если же двигатель работает или не работает, но включен, водителю машины отходить от аэросаней запрещается.

4. Водитель должен как можно реже давать предельные обороты двигателю, так как это приводит к преждевременному его износу.

5. Водитель обязан во время движения проверять работу двигателя как по приборам на распределительной доске, если они имеются, так и на слух. Руль во время движения не следует выпускать из рук.

6. Запрещается поворачивать рулевое колесо при неподвижной машине, а также разворачивать машину на месте за носок передней лыжи.

7. Водитель обязан во время движения внимательно следить за рельефом местности и состоянием лежащего впереди пути.

При езде по пересеченной местности водитель должен быть чрезвычайно внимательным; при переезде канав и рытвин необходимо предварительно осмотреть место переезда. Переезжать канавы надо поперек, во избежание опрокидывания машины.

При движении по лесу водитель должен внимательно просматривать все неровности снежного покрова, так как часто небольшой бугорок снега прикрывает пень, о который можно повредить лыжи, глубоко погружающиеся в снег. Кроме того, двигаясь по узкой лесной дороге, водитель должен следить за тем, чтобы не зацепиться воздушным винтом за ветви, так как это может повлечь за собой его поломку.

8. Водитель обязан принимать меры к тому, чтобы не пугать лошадей, попадающихся на его пути, переводя двигатель на малые обороты; в случае необходимости заглушать двигатель.

9. По скользкой шоссейной дороге водитель должен вести машину как можно осторожнее, чтобы избежать заносов. Если машину занесло, необходимо убавить газ и вывернуть руль в сторону заноса.

Причиной заноса обычно является резкий поворот руля или отсутствие подрезов. В самом начале заноса рекомендуется посадить машину на полный тормоз. Если же это сразу не выведет машину из состояния заноса, тормоз следует отпустить, так как он может послужить причиной опрокидывания машины.

Выключать двигатель при заносе рекомендуется в том случае, если машину сразу сильно занесло на большой скорости и плохое состояние дороги грозит неминуемой аварией. В таких случаях глушить двигатель необходимо, выключив зажигание, а для предотвращения пожара надо обязательно перекрыть бензиновый кран.

10. В мелких населенных пунктах водитель должен внимательно следить за тем, чтобы не сбить ограждение винта и не зацепиться им за какой-либо предмет.

Скорость движения в населенных пунктах не должна превышать 15—20 *км/час*. В случае большого скопления народа скорость должна быть еще ниже, а для предотвращения несчастных случаев желательно, чтобы знающий аэросани человек шел рядом с машиной.

В черте города езда на аэросанях запрещена. Аэросани должны двигаться только на буксире автомашины с неработающим винтом. Буксирный трос надлежит закреплять или за специальное буксирное кольцо, или за ось передней лыжи.

11. На поворотах водитель должен быть особенно осторожным и проходить все крутые повороты на малом газе. Резкий поворот руля часто приводит к опрокидыванию машины.

12. На крутых спусках водитель не должен ждать, пока машина получит разгон, а с самого начала спуска должен начинать ее притормаживать.

На особо крутых спусках при плохой дороге желательно вести машину с выключенным двигателем.

Если на спуске имеется колея, протоптанная лошадьми, следует выехать из нее в начале спуска, так как обычно у подошвы спуска бывают ухабы, мостики, столбики и т. п. Водитель в этом случае может не успеть вывернуть машину, так как вывести переднюю лыжу из обледенелой колеи чрезвычайно трудно.

13. При движении аэросаней на подъем водитель должен брать разгон как можно осторожнее, так как перед подъемом часто встречаются препятствия (мостики, выбоины и т. п.).

Если машина не взяла подъема и остановилась, ни в коем случае нельзя выключать двигатель, так как при выключенном двигателе, в случае обратного скольжения машины, затормозить ее будет трудно.

14. При проезде ворот шлагбаумов, под мостами, по улицам с низко расположенными проводами и т. п. водитель должен помнить о размерах винта, чтобы не повредить его и не порвать проводов.

15. При следовании по речной трассе (русло реки, озеро и т. п.) водитель должен внимательно следить за поверхностью льда, во избежание повреждения машины о торосистый лед или провала машины в полынью.

При проезде по реке мимо населенных пунктов водитель должен быть особенно осторожным и стараться выбирать путь по уже наезженной колее, чтобы избежать провала в прорубь или полынью. Поперечные протоптанные дороги и тропинки надо проходить на малой скорости, так как в этих местах утоптанный ногами снег представляет собой своего рода ступеньки, при переезде которых на большой скорости от удара могут сломаться лыжи, подвеска и др.

16. При переезде через железнодорожное полотно водитель машины должен предварительно убедиться в безопасности переезда.

Торможение в момент нахождения машины на рельсах **запрещается**, так как тормозные штыри могут задеть за рельс и погнуться, а машину может резко забросить, что грозит аварией.

17. Водитель должен учитывать, что шум двигателя его аэросаней не дает возможности слышать шум двигателя и сигналы машин, идущих позади.

18. При движении аэросаней по шоссейной дороге водитель должен обращать внимание на дорожные знаки, предупреждающие его о тех или иных препятствиях, встречающихся на пути.

19. При движении аэросаней в населенных пунктах ночью или при встрече с обозом водитель должен итти с полным светом и с зажженными габаритными огнями, если таковые имеются.

При встрече с автомобилем или другим видом безрельсового механического транспорта водитель обязан выключать главную фару, оставляя гореть габаритные огни.

При отсутствии света на аэросанях (неисправности аккумулятора, замыкания в цепи и т. п.) движение аэросаней ночью при любых условиях запрещается.

20. В случае аварии или застревания аэросаней водитель имеет право просить посторонних граждан об оказании помощи, но при условии выключенного двигателя (с неработающим винтом).

21. При приезде на место водитель обязан:

а) останавливать двигатель только после работы его на малом газе в течение 4—5 минут с перекрытым бензиновым краном, выключив рабочее магнето (зажигание);

б) вывернуть свечи и залить в двигатель шприцем смесь масла с керосином;

в) протереть винт и двигатель, удалив масло, грязь и лед;

г) закрыть двигатель и винт чехлами или поставить машину в помещение;

д) снять с машины аккумулятор, чтобы он не замерз.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Построить хорошие аэросани можно только в результате настойчивой и терпеливой работы.

Нельзя строить аэросани как-нибудь, «на авось».

Необходимо помнить, что отдельные детали аэросаней при их движении испытывают большие нагрузки, поэтому материал для их изготовления должен быть хорошего качества.

Особое внимание следует уделять качеству материала, идущего на изготовление воздушного винта. При большой скорости вращения винт, изготовленный из некачественного материала, может быть разорван центробежными силами.

Конструктор должен продумать все вопросы техники безопасности. Воздушный винт лучше всего заключить в кольцевое ограждение, а само ограждение окрасить яркой, хорошо видимой на белой снежной поверхности краской.

Сделать аэросани даже самой простой конструкции нелегко, нужно как следует потрудиться, но затраченный труд окупится. Вы получите возможность проехать на аэросанях по таким дорогам, где не может пройти ни один вид механического транспорта.

СОДЕРЖАНИЕ

Редактор А. Гриф Техн. редактор Н. Рушковский

Г-70868 Сдано в производство 21/VI-51 г. Подписано к печ. 12/IX-51 г.
Бумага $60 \times 84^1/_{16}$=1,63 бумажного=2,96 печатного листа. Зак. № 1356.

Типография Внешторгиздата